

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Koji Hayashi et al. Art Unit : Unknown
Serial No. : Examiner : Unknown
Filed : January 31, 2002
Title : DATA RECORDING EQUIPMENT, CONTROLLER OF DATA RECORDING
EQUIPMENT, AND METHOD FOR RECORDING DATA

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT UNDER 35 USC §119

Applicants hereby confirm their claim of priority under 35 USC §119 from the following application:

Japanese Application No. 2001-024081 filed January 31, 2001

A certified copy of each application from which priority is claimed is submitted herewith.

Please apply any charges or credits to Deposit Account No. 06-1050.

Respectfully submitted,

Date: JANUARY 31, 2002

Frank R. Occhiuti
Frank R. Occhiuti
Reg. No. 35,306

Fish & Richardson P.C.
225 Franklin Street
Boston, Massachusetts 02110-2804
Telephone: (617) 542-5070
Facsimile: (617) 542-8906

20382551.doc

CERTIFICATE OF MAILING BY EXPRESS MAIL

Express Mail Label No. EL298428689US

I hereby certify under 37 CFR §1.10 that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as Express Mail Post Office to Addressee with sufficient postage on the date indicated below and is addressed to the Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231.

January 31, 2002
Date of Deposit
Leroy Jenkins
Signature
Leroy Jenkins
Typed or Printed Name of Person Signing Certificate

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 1月31日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-024081

出 願 人

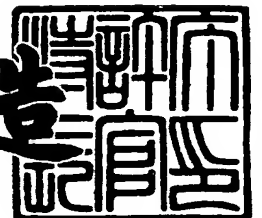
Applicant(s):

三洋電機株式会社

2001年12月28日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3112780

【書類名】 特許願

【整理番号】 KIB1010006

【提出日】 平成13年 1月31日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 20/10 311
G11B 7/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
三洋電機株式会社内

【氏名】 林 浩二

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
三洋電機株式会社内

【氏名】 月橋 章

【特許出願人】

【識別番号】 000001889

【氏名又は名称】 三洋電機株式会社

【代表者】 桑野 幸徳

【代理人】

【識別番号】 100111383

【弁理士】

【氏名又は名称】 芝野 正雅

【連絡先】 電話03-3837-7751 法務・知的財産部 東京事務所

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013033

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9904451

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 データ記録装置及びデータ記録装制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光ディスクにレーザを照射することでデータ記録を行うとともに、同データ記録動作を妨げる外的ショックを検出するかバッファアンダーランの発生を予知することで同記録動作を中断するデータ記録装置において、

カウンタの計数に同期して前記データの前記光ディスクへの記録を行い、

前記記録動作の中断に際し、その直前の前記カウンタの値を記憶し、前記中断直前に記録されたデータよりも所定データ分だけ戻したディスク位置からレーザを照射して、光ディスク上の位置を把握しつつ前記記憶されたカウンタの値に基づいて記録を再開することを特徴とするデータ記録装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載のデータ記録装置において、

前記カウンタは、前記データの各アドレス情報を含むディスクフォーマット上の最小単位のデータの整数分の 1 のデータ量単位で計数を行うとともに前記最小単位に達すると初期化される第 1 カウンタと、前記データのビット単位で計数を行うとともに前記第 1 カウンタの計数単位に達すると初期化される第 2 カウンタとを備え、

前記記憶されるカウンタの値として少なくとも前記第 1 のカウンタの値を記憶するとともに、前記第 1 カウンタの初期化の履歴及びその相当値の少なくとも一方を記憶する記憶手段を備え、

前記記録の再開に先立ち、前記レーザの照射位置に対応させて前記カウンタの計数を行い、前記記憶手段の記憶値と前記レーザの照射位置との一致を確認した後、前記記憶された計数値と前記計数されるカウンタの値とに基づいて前記記録の再開を行うことを特徴とするデータ記録装置。

【請求項 3】 請求項 1 記載のデータ記録装置において、

前記カウンタは、前記データの各アドレス情報を含むディスクフォーマット上の最小単位のデータの整数分の 1 のデータ量単位で計数を行うとともに前記最小単位に達すると初期化される第 1 カウンタと、前記データのビット単位で計数を行うとともに前記第 1 カウンタの計数単位に達すると初期化される第 2 カウンタ

とを備え、

前記記録の中断に際し、前記カウンタの計数値として少なくとも第1カウンタの計数とともに、前記光ディスクに予め記録されたディスク位置情報を記憶し、

前記記録の再開に先立ち、前記レーザ照射位置から前記ディスク位置情報の再生を行うとともに同レーザ照射位置に対応させて前記カウンタの計数を行い、前記再生されるディスク位置情報と記憶されたディスク位置情報との一致が検出された後、前記計数されるカウンタの値と前記記憶された計数値とに基づいて記録の再開を行うことを特徴とするデータ記録装置。

【請求項4】請求項1～3のいずれかに記載のデータ記録装置において、

外部から供給されるデータを変調するエンコーダを更に備え、該エンコーダによる符号処理が前記カウンタに基づいて行われることを特徴とするデータ記録装置。

【請求項5】請求項4記載のデータ記録装置において、

外部から入力されるデータを前記エンコーダに供給する前に一旦保持するバッファを更に備え、

前記記録が中断されたときに、その直前に前記バッファから前記エンコーダへ出力されたデータのバッファ内のアドレスを記憶し、

前記記録の再開に先立ち中断時に記憶されたデータよりも所定量だけ戻したところから前記エンコーダにデータを供給する際に、前記記録されたバッファ内のアドレスと新たにエンコーダに転送されるデータのアドレスとが一致したときに記録の再開を許可することを特徴とするデータ記録装置。

【請求項6】前記エンコーダは外部から供給されるデータにEFM処理を施すものである請求項4又は5に記載のデータ記録装置。

【請求項7】前記記録の再開は、前記記録の中断されたデータから行われる請求項1～6のいずれかに記載のデータ記録装置。

【請求項8】前記記録の再開は、前記記録の中断された時点におけるEFMフレームの先頭から行われる請求項7記載のデータ記録装置。

【請求項9】光ディスクにレーザを照射することで行われる同光ディスクへのデータ記録動作及び、同データ記録動作を妨げる外的ショックを検出するかバ

ツファアンダーランの発生を予知することで行われる同記録動作の中断を制御するデータ記録制御装置において、

その計数に同期して前記データの前記光ディスクへの記録を行うためのカウンタと、

前記記録動作の中断の指令が外部から入力されると前記カウンタの計数値を記憶するメモリと、

前記記録動作の中断後の再開に先立ち、前記中断直前に記録されたデータよりも所定データ分だけ戻したディスク位置から前記光ディスクにレーザが照射される際に、同レーザ照射位置に対応して前記カウンタの計数を行うとともに、前記新たに計数される計数値と前記メモリに記憶された計数値とを比較することでデータの記録を再開する再開手段とを備えることを特徴とするデータ記録制御装置。

【請求項 1 0】請求項 9 記載のデータ記録制御装置において、

前記レーザの反射光から前記光ディスクに記録されているディスク位置情報を読み出すデコーダと、

前記記録動作の中断の指令が外部から入力されると前記デコーダによって読み出される前記光ディスク位置情報を記憶するディスク位置情報記憶手段とを備え、

前記カウンタは、前記データの各アドレス情報を含むディスクフォーマット上の最小単位のデータの整数分の 1 のデータ量単位で計数を行うとともに前記最小単位に達すると初期化される第 1 カウンタと、前記データのビット単位で計数を行うとともに前記第 1 カウンタの計数単位に達すると初期化される第 2 カウンタとを備え、

前記記憶されるカウンタの値は、前記第 1 及び第 2 のカウンタの計数値であり、

前記再開手段は、新たに読み出される光ディスク位置情報と前記ディスク位置情報記憶手段の記憶値との一致の確認後、前記カウンタによって新たに計数される計数値と記憶されたカウンタの計数値との一致に基づいて記録再開を行うことを特徴とするデータ記録制御装置。

【請求項 1 1】請求項 9 記載のデータ記録制御装置において、

前記レーザの反射光から前記光ディスクに記録されているディスク位置情報を読み出すデコーダと、

前記記録動作の中断の指令が外部から入力されると前記デコーダによって読み出される前記光ディスク位置情報を記憶するディスク位置情報記憶手段とを備え

、
前記カウンタは、前記データの各アドレス情報を含むディスクフォーマット上の最小単位のデータの整数分の 1 のデータ量単位で計数を行うとともに前記最小単位に達すると初期化される第 1 カウンタと、前記データのビット単位で計数を行うとともに前記第 1 カウンタの計数単位に達すると初期化される第 2 カウンタとを備え、

前記記憶されるカウンタの値は、前記第 1 のカウンタの計数値であり、

前記再開手段は、新たに読み出される光ディスク位置情報と前記ディスク位置情報記憶手段の記憶値との一致の確認後、前記カウンタによって新たに計数される計数値と記憶されたカウンタの計数値との一致に基づいて記録再開を行うことを特徴とするデータ記録制御装置。

【請求項 1 2】請求項 1 0 又は 1 1 記載のデータ記録制御装置において、

外部から入力されるデータを変調した後、前記カウンタに同期して同変調したデータを出力するエンコーダを備えることを特徴とするデータ記録制御装置。

【請求項 1 3】前記エンコーダは外部から供給されるデータに E F M 処理を施すものである請求項 1 2 記載のデータ記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は光ディスクを用いたデータ記憶装置及びデータ記録制御装置に関する

【0 0 0 2】

【従来の技術】

周知のように、データを記録する記録媒体の 1 つとして、光ディスクが知られ

ている。そして、この光ディスクとしては、例えば、ディスク単位あるいはトラック単位で一度だけデータを記録することの可能なCD-R (Compact Disc-Recordable: コンパクトディスクレコーダ) ディスクが、そのデータ当たりのコスト的優位性から広く使用されている。

【0003】

このCD-Rディスクには、案内溝として機能するプリグループが螺旋状に形成されている。そして、このプリグループは、所定の周期で蛇行しており、この蛇行に対応して、ディスク上の位置(絶対時間)や各メーカーの仕様などの情報が書き込まれている。そして、同溝内へのデータの記録時には、プリグループから光ディスク上の絶対時間情報を表すATIP (Absolute Time In Pregroove: プリグループ内の絶対時間) アドレスが読み出され、このATIPアドレスによって、ディスク上における記録位置が的確に把握されながらデータの記録が行われる。

【0004】

そして従来、このCD-Rへの記録を行う記録装置は通常、

- ・外部から入力されるデータにデータ位置情報を付与し、EFM (Eight to Fourteen Modulation: 8-14 変調) 変調処理を施すエンコーダ、
- ・同エンコーダによってエンコードされたデータに応じてレーザを光ディスクに照射する記録用レーザ駆動部
- ・光ディスク内の絶対時間を知るために、上記データ再生のためのレーザを同光ディスクに照射して上記ATIPアドレスを読み出す読み出し用レーザ駆動部、
- ・このレーザの反射光をデコードすることでATIPアドレスを読み出すデコーダ、

等を備えている。

【0005】

このように、読み出し用レーザ駆動部及びデコーダを通じて光ディスクからATIPアドレスを読み出しつつ、同光ディスクにデータの記録を行うことで、光ディスク上の所定の位置にデータを記録することができるようになる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、このようなデータ記録装置にあって、上記光ディスク上へのデータ記録時に同装置に対して何らかのショックが加わることがあると、ディスク位置に対するレーザの照射位置が瞬時的に変化する、いわゆる針飛び（記録位置飛び）が生じることがある。そして、この針飛びが生じると、光ディスクに記録されるデータに空白が生じるばかりでなく、上述したATIPアドレスを読み出しつつ行われる記録動作そのものが困難ともなる。

【0007】

なお、こうしたデータ記録装置にショックが加わる場合に限らず、バッファアンダーランの回避のためにデータの記録動作を自動的に中断する場合にも、こうした実情は概ね共通したものとなっている。

【0008】

また、上記CD-Rに限らず、CD-RW (Compact Disc-ReWritable) 等の光ディスク、あるいはMO (Magneto-Optical disk) や、MD (Mini Disc) 等の光磁気ディスク（本明細書においては特にことわりのない限りこの光磁気ディスクも含めて光ディスクという）にあっても、これにデータの記録を行う装置としてのこうした実情は概ね共通したものとなっている。

【0009】

本発明は上記実情に鑑みてなされたものであり、その目的は、データの記録動作の中断後に、光ディスクに対するデータの書き込みを的確に再開することのできるデータ記録装置及びデータ記録制御装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

以下、上記目的を達成するための手段及びその作用効果について記載する。

【0011】

請求項1に記載の発明は、光ディスクにレーザを照射することでデータ記録を行うとともに、同データ記録動作を妨げる外的ショックを検出するかバッファアンダーランの発生を予知することで同記録動作を中断するデータ記録装置において、カウンタの計数に同期して前記データの前記光ディスクへの記録を行い、前

記記録動作の中断に際し、その直前の前記カウンタの値を記憶し、前記中断直前に記録されたデータよりも所定データ分だけ戻したディスク位置からレーザを照射して、光ディスク上の位置を把握しつつ前記記憶されたカウンタの値に基づいて記録を再開することをその要旨とする。

【0012】

上記構成では、記録動作の中断の後、同中断時にレーザの照射された位置よりも所定データ分だけ戻したところから、レーザの照射を行うことで既に記録されたデータとこれから記録するデータとの位置合わせを的確に行うことができるようになる。そして、記憶された中断時のカウンタの値を用いることで、所望のデータからの的確に記録を再開することができるようになる。したがって、上記構成によれば、データ記録動作の中断後、光ディスクにデータを的確に記録することができるようになる。

【0013】

請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明において、前記カウンタは、前記データの各アドレス情報を含むディスクフォーマット上の最小単位のデータの整数分の1のデータ量単位で計数を行うとともに前記最小単位に達すると初期化される第1カウンタと、前記データのビット単位で計数を行うとともに前記第1カウンタの計数単位に達すると初期化される第2カウンタとを備え、前記記憶されるカウンタの値として少なくとも前記第1のカウンタの値を記憶するとともに、前記第1カウンタの初期化の履歴及びその相当値の少なくとも一方を記憶する記憶手段を備え、前記記録の再開に先立ち、前記レーザの照射位置に対応させて前記カウンタの計数を行い、前記記憶手段の記憶値と前記レーザの照射位置との一致を確認した後、前記記憶された計数値と前記計数されるカウンタの値とに基づいて前記記録の再開を行うことをその要旨とする。

【0014】

上記構成では、記録の中断時に第1カウンタの初期化の履歴及びその相当値の少なくとも一方を記憶することで、カウンタの計数値の記憶からは把握できない単位のアドレス情報を把握することができる。そして、記録の再開に先立ち、レーザの照射位置からカウンタの計数が再開される。こうした条件下、記憶手段の

記憶値とレーザ照射位置とが一致した時点では、データ記録装置は、中断時の記録位置のアドレス位置までトレースを行っている。したがって、この一致を確認した後、記憶された計数値と計数されているカウンタの値に基づいて記録の再開を好適に行うことができるようになる。

【0015】

請求項3記載の発明は、請求項1記載の発明において、前記カウンタは、前記データの各アドレス情報を含むディスクフォーマット上の最小単位のデータの整数分の1のデータ量単位で計数を行うとともに前記最小単位に達すると初期化される第1カウンタと、前記データのビット単位で計数を行うとともに前記第1カウンタの計数単位に達すると初期化される第2カウンタとを備え、前記記録の中断に際し、前記カウンタの計数値として少なくとも第1カウンタの計数とともに、前記光ディスクに予め記録されたディスク位置情報を記憶し、前記記録の再開に先立ち、前記レーザ照射位置から前記ディスク位置情報の再生を行うとともに同レーザ照射位置に対応させて前記カウンタの計数を行い、前記再生されるディスク位置情報と記憶されたディスク位置情報との一致が検出された後、前記計数されるカウンタの値と前記記憶された計数値とに基づいて記録の再開を行うことをその要旨とする。

【0016】

上記構成では、記録の中断時にディスク位置情報が記録されることで、カウンタの計数値の記憶からは把握できない単位のアドレス情報の把握が可能となる。そして、記録の再開に先立ち、レーザ照射位置からディスク位置情報が読み出されるとともに、同レーザ照射位置からカウンタの計数が再開される。こうした条件下、再生されるディスク位置情報と記憶されたディスク位置情報との一致が検出された時点では、データ記録装置は、光ディスク上のレーザの照射位置は、中断時の記録位置のアドレス位置となっている。したがって、この一致を確認した後、記憶されている計数値と計数されているカウンタの値とに基づいて記録の再開を好適に行うことができるようになる。

【0017】

なお、これら請求項1～3に記載の発明においては、請求項4記載の発明によ

るように、外部から供給されるデータを変調するエンコーダを更に備え、該エンコーダによる符号処理が前記カウンタに基づいて行われるようにしてもよい。

【 0 0 1 8 】

請求項 5 記載の発明は、請求項 4 記載の発明において、外部から入力されるデータを前記エンコーダに供給する前に一旦保持するバッファを更に備え、前記記録が中断されたときに、その直前に前記バッファから前記エンコーダへ出力されたデータのバッファ内のアドレスを記憶し、前記記録の再開に先立ち中断時に記憶されたデータよりも所定量だけ戻したところから前記エンコーダにデータを供給する際に、前記記録されたバッファ内のアドレスと新たにエンコーダに転送されるデータのアドレスとが一致したときに記録の再開を許可することをその要旨とする。

【 0 0 1 9 】

上記構成では、エンコーダを備えたデータ記録装置において、外部から入力されるデータを一旦バッファに備蓄するために、エンコーダによるデータのエンコーダ処理を好適に行うことができるようになる。更に、上記構成では、中断直前にバッファからエンコーダへ出力されたデータのバッファ内のアドレスが記憶され、この記憶された値とバッファの出力するデータのアドレスとの一致に基づいて記録の再開が許可されるために、記録再開を好適に行うことができるようになる。

【 0 0 2 0 】

また、上記請求項 4 又は 5 記載のエンコーダは、請求項 6 記載の発明によるように、前記エンコーダは外部から供給されるデータに E F M 処理を施すものである構成としてもよい。

【 0 0 2 1 】

また、上記各請求項 1 ～ 6 に記載の構成において、請求項 7 記載の発明によるように、前記記録の再開は、前記記録の中断されたデータから行われるようにしてもよい。

【 0 0 2 2 】

これにより、例えば、C D - R 等、一度だけデータの記録が可能なものにおい

ても、中断直前に記録されたデータと記録再開に伴って記録されるデータとの間を連続的につなぐことができるようになる。

【 0 0 2 3 】

更に、上記各請求項 6 記載の構成においては、請求項 8 記載の発明によるように、前記記録の再開は、前記記録の中断された時点における E F M フレームの先頭から行われるようにしてもよい。

【 0 0 2 4 】

こうすることで、記録再開タイミングを容易に調整することができるようになる。

【 0 0 2 5 】

請求項 9 記載の発明は、光ディスクにレーザを照射することで行われる同光ディスクへのデータ記録動作及び、同データ記録動作を妨げる外的ショックを検出するかバッファアンダーランの発生を予知することで行われる同記録動作の中断を制御するデータ記録制御装置において、その計数に同期して前記データの前記光ディスクへの記録を行うためのカウンタと、前記記録動作の中断の指令が外部から入力されると前記カウンタの計数値を記憶するメモリと、前記記録動作の中断後の再開に先立ち、前記中断直前に記録されたデータよりも所定データ分だけ戻したディスク位置から前記光ディスクにレーザが照射される際に、同レーザ照射位置に対応して前記カウンタの計数を行うとともに、前記新たに計数される計数値と前記メモリに記憶された計数値とを比較することでデータの記録を再開する再開手段とを備えることをその要旨とする。

【 0 0 2 6 】

上記構成では、データ記録動作の中断の指令が外部から入力されるとカウンタの計数値が記録される。そしてデータ記録の再開に先立ち、中断直前に記録されたデータよりも所定データ分だけ戻したディスク位置から前記光ディスクにレーザが照射される際に、レーザの照射位置に対応してカウンタの計数が再開される。こうした条件下、前記計数されるカウンタ値と前記メモリに記憶された計数値とを比較することでデータの記録を的確に再開することができるようになる。

【 0 0 2 7 】

請求項 1 0 記載の発明は、前記レーザの反射光から前記光ディスクに記録されているディスク位置情報を読み出すデコーダと、前記記録動作の中断の指令が外部から入力されると前記デコーダによって読み出される前記光ディスク位置情報を記憶するディスク位置情報記憶手段とを備え、前記カウンタは、前記データの各アドレス情報を含むディスクフォーマット上の最小単位のデータの整数分の 1 のデータ量単位で計数を行うとともに前記最小単位に達すると初期化される第 1 カウンタと、前記データのビット単位で計数を行うとともに前記第 1 カウンタの計数単位に達すると初期化される第 2 カウンタとを備え、前記記憶されるカウンタの値は、前記第 1 及び第 2 のカウンタの計数値であり、前記再開手段は、新たに読み出される光ディスク位置情報と前記ディスク位置情報記憶手段の記憶値との一致の確認後、前記カウンタによって新たに計数される計数値と記憶されたカウンタの計数値との一致に基づいて記録再開を行うことをその要旨とする。

【 0 0 2 8 】

上記構成によれば、再開手段によって、まず、新たに読み出される光ディスク位置情報と光ディスク位置情報記憶手段の記憶値との一致が確認される。この確認がなされた時点では、中断時のレーザ照射位置の属する上記最小単位のデータの先頭をレーザが照射している。したがって、この確認のなされた後、カウンタによって新たにカウントされる計数値と記憶されたカウンタの計数値との一致に基づいて記録の再開を好適に行うことができるようになる。

【 0 0 2 9 】

請求項 1 1 記載の発明は、前記レーザの反射光から前記光ディスクに記録されているディスク位置情報を読み出すデコーダと、前記記録動作の中断の指令が外部から入力されると前記デコーダによって読み出される前記光ディスク位置情報を記憶するディスク位置情報記憶手段とを備え、前記カウンタは、前記データの各アドレス情報を含むディスクフォーマット上の最小単位のデータの整数分の 1 のデータ量単位で計数を行うとともに前記最小単位に達すると初期化される第 1 カウンタと、前記データのビット単位で計数を行うとともに前記第 1 カウンタの計数単位に達すると初期化される第 2 カウンタとを備え、前記記憶されるカウンタの値は、前記第 1 のカウンタの計数値であり、前記再開手段は、新たに読み出

される光ディスク位置情報と前記ディスク位置情報記憶手段の記憶値との一致の確認後、前記カウンタによって新たに計数される計数値と記憶されたカウンタの計数値との一致に基づいて記録再開を行うことをその要旨とする。

【 0 0 3 0 】

上記構成によれば、再開手段によって、まず、新たに読み出される光ディスク位置情報と光ディスク位置情報記憶手段の記憶値との一致が確認される。この確認がなされた時点では、中断時のレーザ照射位置の属する上記最小単位のデータの先頭をレーザが照射している。したがって、この確認のなされた後、カウンタによって新たにカウントされる計数値と記憶されたカウンタの計数値との一致に基づいて記録の再開を好適に行うことができるようになる。

【 0 0 3 1 】

なお、上記各請求項 1 0 又は 1 1 記載の発明は、請求項 1 2 記載の発明によるように、外部から入力されるデータを変調した後、前記カウンタに同期して同変調したデータを出力するエンコーダを備える構成としてもよい。

【 0 0 3 2 】

更に、請求項 1 2 記載の発明は、請求項 1 3 記載の発明によるように、前記エンコーダは外部から供給されるデータに E F M 処理を施すものである構成としてもよい。

【 0 0 3 3 】

【発明の実施の形態】

（第 1 の実施形態）

以下、本発明にかかるデータ記録装置及びデータ記録制御装置を前述した C D - R のデータ記録装置及びデータ記録制御装置に適用した第 1 の実施形態について、図面を参照しつつ説明する。図 1 は、本実施形態にかかるデータ記録装置の全体構成を示すブロック図である。

【 0 0 3 4 】

このデータ記録装置の記録媒体となる光ディスク 1 は、一度だけデータを書き込む（記録する）ことが可能な光ディスクである C D - R ディスクである。この光ディスク 1 には、光ディスク 1 内の案内溝として機能するプリグループが螺旋

状に形成されている。

【0035】

このプリグループは、光ディスク1上を蛇行しつつ形成されており、この蛇行（ウォブル）に対応して、絶対時間（ATIP）やディスクの仕様等の情報が書き込まれている。そして、光ディスク1へのデータの記録時には、この絶対時間情報を取り出すことで、所望のデータをプリグループの所定の位置に記録することができるようになる。

【0036】

一方、上記案内溝内（記録層）には、記録を所望するデータに応じたレーザビームが照射される。この照射されるレーザの出力が高出力であるときには、記録ピットが形成される一方、同レーザの出力が低出力であるときには、記録ピットが形成されない（ランドが形成される）。したがって、この記録ピットの形成の有無を、2値的なデジタルデータとすることができる。そして、記録層に再生用の低出力のレーザを照射することで、記録ピットの有無に起因した同レーザの反射率の差異から、この記録層に記録されたデータを再生することができる。

【0037】

詳しくは、光ディスク1には、CD-ROM（Compact Disc-Read Only Memory）と同様のフォーマットを有するデータが記録される。このデータは、図2（a）に示されるように、57624ビットを1セクタとするデータであり、記録を所望するデータに同期信号等が付与され、更に、EFM処理やCIRC（Cross Interleaved Reed-Solomon Code）処理が施されたデータである。そして、このデータは、98のフレームから構成されている。

【0038】

この1フレームは、図2（b）に示されるように、588ビットのデータ量を有するデータであり、記憶を所望するデータに加えてシンクパターンやサブコードを備えている。このサブコードは、14ビットのデータであり、特に先頭の2個のフレームの有するサブコードは、サブコードの同期信号としての信号S0、S1を有している。また、98個のフレーム中、80個のフレームのサブコードは、P、Q、R、S、T、U、V、Wの各チャネルからなるデータを有し、これ

らデータのうち、Qチャンネルデータは、当該セクタのトラック上での時間情報等を構成する。

【 0 0 3 9 】

上記フォーマットを有するデータは、記録層にレーザが照射されることで記録される。これにより、この記録されたデータの再生時には、CD-ROMの再生と同様の処理によってデータを読み出すことができる。すなわち、上記サブコードをデコードすることで、光ディスク1上でのデータの時間情報等を所得しつつ、データの読み出しを行うことができる。

【 0 0 4 0 】

ここで、外部から記録を所望するデータが入力されたときに、上記フォーマットにて光ディスク1の記録層に同データを記録するデータ記録装置について説明する。

【 0 0 4 1 】

すなわち、このデータ記録装置は、外部から入力されるデータを一旦備蓄するバッファメモリ10や、同バッファメモリ10からデータを読み出してエンコードするエンコーダ20、このエンコードされたデータに応じた駆動信号を生成するレーザ駆動部30、同駆動信号に基づいて光ディスク1にレーザを照射する光学ヘッド40を備えている。

【 0 0 4 2 】

ここで、バッファメモリ10は、例えば、SDRAMからなるリングバッファによって構成されている。一方、エンコーダ20では、バッファメモリ10の記憶するデータが、順次読み出され、上記フォーマットを有するデータにエンコードされる。このエンコーダ20は、図3に示されるように、上記読み出されたデータにエンコード処理を施す符号化部21を備えている。この符号化部21は、同エンコーダ20内の符号化制御部22によってそのエンコード処理が制御される。そして、この制御は、外部から入力される動作クロックCLKに同期してカウントされる、フレームカウンタ25とビットカウンタ26との2つのカウンタの計数値に基づいて行われる。

【 0 0 4 3 】

これらフレームカウンタ 2 5 やビットカウンタ 2 6 は、レーザ駆動部 3 0 に出力するデータについて、その各セクタのどのフレームか、あるいは各フレームのどのビットデータであるかをそれぞれ把握するためのカウンタである。

【 0 0 4 4 】

これら各カウンタに基づいて、符号化処理や、エンコードされたデータの出力をすべく、タイミングデコーダ 2 4 から符号化部 2 1 に指令が送られる。

【 0 0 4 5 】

なお、上記ビットカウンタ 2 6 は、図 4 に示されるように、0 ～ 4 8 カウンタ 2 6 a、L/R 判定用カウンタ 2 6 b、0 ～ 5 カウンタ 2 6 c を備えている。そして、これら各カウンタに基づいて符号化部 2 1 でデータ処理が行われる。

【 0 0 4 6 】

上記態様にてエンコーダ 2 0 によってエンコードされたデータは、1 ビットのデータ単位でレーザ駆動部 3 0 に供給される。そして、この各データに対応して光ディスク 1 の記録層への記録ビット又はランドの形成を行うべく、レーザ駆動部 3 0 は、それぞれ高出力及び低出力の駆動信号を生成する。更に、このレーザ駆動部 3 0 は、上述したプリグループ等を読み取るための再生専用のレーザの駆動信号をも生成する。

【 0 0 4 7 】

こうして、レーザ駆動部 3 0 において生成される駆動信号に基づいて、光学ヘッド 4 0 から光ディスク 1 に記録を所望するデータに応じた出力を有するレーザが照射されることで、データの記録が行われる。

【 0 0 4 8 】

次に、上記態様にて生成されたレーザを光ディスクの所望の位置に照射し、データの記録を行うための、上記データ記録装置のサーボ系について説明する。

【 0 0 4 9 】

このサーボ系は、光ディスク 1 にレーザを照射し、その反射光を受光する上記光学ヘッド 4 0 と、同光学ヘッド 4 0 にて受光された反射光を増幅した後 2 値のデジタルデータを生成する RF アンプ 4 1 と、RF アンプ 4 1 のデジタルデータに基づいて光学ヘッド 4 0 を制御するヘッドサーボ 4 2 とを備えている。

【 0 0 5 0 】

ここで、光学ヘッド40は、記録時のデータに応じてそれぞれ高出力レーザ及び低出力レーザを光ディスク1の記録層に選択的に照射する1本のレーザ源と、記録層の両端に低出力のレーザを照射する再生専用の2本のレーザ源とを備えている。そして、記録時には、これら3本のレーザ源のうち、出力の切替可能な1本のレーザ源によって、記録するデータに応じて上記レーザ駆動部30によって生成される駆動信号に基づいたレーザが照射される。

【 0 0 5 1 】

更に、光学ヘッド40は、例えば図5に例示されるように、これらレーザの光ディスク1上での反射光を受光する8個の受光部（A、B、C、D、E、F、G、H）を備えている。これら受光部のうち、受光部A～Dは、上記切替可能なレーザ源から記録層に照射されたレーザを受光する部分である。また、受光部E、G及びF、Hは、それぞれ上記2本の再生専用のレーザの反射光を受光する素子である。そして、これら受光部E、G及びF、Hのうち、受光部E及びFでは、記録層の径方向両端から反射されるレーザが受光され、これらに基づいて上記ブリグリーブの蛇行に起因するウォブル成分が検出される。そして、この検出されたウォブル成分から、ATIP情報等が読み出される。

【 0 0 5 2 】

こうして、光学ヘッド40の各受光部によって受光された反射光は、RFアンプ41で増幅された後、2値化されてデジタルデータとされる。

【 0 0 5 3 】

そして、RFアンプ41からデジタル信号が入力されるヘッドサーボ42は、同デジタル信号に基づいて、レーザを光ディスク1の記録層に合焦させるフォーカシング制御や、レーザを光ディスク1のトラックに追従させるトラッキング制御、光学ヘッド40自体を光ディスク1の径方向へ変位させるスレッド送り制御を行う。

【 0 0 5 4 】

更に、このサーボ系は、光ディスク1を回転させるスピンドルモータ43と、スピンドルモータ43によって光ディスク1が線速度一定に回転するよう制御す

るスピンドルサーボ44とを備えている。

【0055】

この線速度一定の制御方式として、本実施形態においては、上記プリグループの有するウォブルよりデータを抽出することによって光ディスク1の回転速度を線速度一定に制御する方式を採用している。

【0056】

そして、このウォブルよりデータを抽出するために、上記データ記録装置は、図1に示されるように、ウォブルデコーダ50を備えている。このウォブルデコーダ50では、上記再生専用レーザの反射光が上記RFアンプ41によって2値化されたウォブル信号が復調される。この復調処理は、同ウォブル信号から標準速回転時22.05kHzとなる基本波成分とデータとを抽出する処理である。そして、このウォブルの速度に基づき、ウォブルデコーダ50では、スピンドルモータ43による光ディスク1の回転が線速度一定となるようにするための回転制御信号が生成される。そして、この回転制御信号に基づいて、スピンドルサーボ44によって、光ディスク1の回転が線速度一定となるようにスピンドルモータ43が制御される。

【0057】

また、このウォブルデコーダ50は、ATIP復調部51を備えている。このATIP復調部51では、上記ウォブル成分に基づいて、絶対時間情報(ATIPアドレス)が生成される。したがって、このATIPアドレスを参照しつつ、光ディスク1へデータを記録することで、そのデータをセクタ単位で同期させることができるようになる。

【0058】

このATIPアドレスは、適宜、アクセス制御部60によって参照される。そして、このアクセス制御部60では、このATIPアドレスに基づいてヘッドサーボ42を制御することで、光ディスク1へのアクセスを制御する。

【0059】

このように、記録時においては、光ディスク1に形成されたプリグループを利用することで、同光ディスク1が線速度一定に回転制御されるとともに、同プリ

グループの有する A T I P アドレスに基づいて、所望の位置にデータが記録される。

【 0 0 6 0 】

なお、こうした一連のデータ記録動作は、システムクロック発生部 7 0 の発生するクロックに基づいて行われる。このシステムクロック発生部 7 0 は、記録動作時と後述する再生動作時とで異なるタイミングを有するシステムクロック C L K を発生する。特に、記録時には、発振器 7 1 の発振するパルス信号に基づいて、システムクロック C L K を発生する。

【 0 0 6 1 】

ところで、上記データ記録装置にショックが生じると、光ディスク 1 上でのレーザの照射位置が不連続的に大きく変位してしまう、いわゆる針飛びという現象が生じることがある。そして、この場合、それ以降における光ディスク 1 へのデータの記録が的確に行えなくなるおそれがあることについては上述したとおりである。

【 0 0 6 2 】

そこで、本実施形態においては、針飛びのおそれがあると判断されるときには、記録動作を自動的に中断するようにしている。そして、中断直前に記録されたデータの次のデータから、光ディスク 1 に連続的にデータの記録を再開すべく次の処理を行う。すなわち、中断時の記録データのアドレスを記憶するようにするとともに、記録の再開に際し光ディスク 1 へのレーザの照射位置を所定データ分だけ戻して光ディスク 1 上の既にデータの記録された位置からレーザを照射することで光ディスク 1 上に記録されたデータのトレースを行う。そして、トレースによって光ディスク 1 に記録されたデータの位置情報が読み出され、レーザの照射位置が中断直前にデータの記録された位置まできたとき、その次から記録動作を再開する。

【 0 0 6 3 】

詳しくは、上記トレースにおいては、まず光ディスク 1 上に既に記録されているデータからサブコードの同期信号を読み出し、この読み出されたサブコードの同期信号に上記エンコーダ 2 0 の動作を同期させる。次に、光ディスク 1 上に既

に記録されているデータから上記Qチャネルデータを読み出すとともに、上記バッファメモリ10からエンコーダ20へデータの転送を再開する。そして、この読み出されたQチャネルデータに、上記エンコーダ20からレーザ駆動部30へ出力されていくデータを同期させる。

【0064】

上記態様にて、トレース期間にバッファメモリ10からエンコーダ20へデータの転送を再開する際には、同転送されるデータをトレースに連動させて所定量だけ戻すようにしている。そして、中断直前に転送されたデータのアドレスと、トレース期間に新たにバッファメモリ10からエンコーダ20へ転送されるデータのアドレスとの同期をとる。この同期動作のために、中断直前にバッファメモリ10から転送されるデータのアドレスを予め記憶しておくようにする。こうすることで、トレース期間に、エンコーダ20へのデータの転送が、所定量だけ戻ったデータから再開され、この転送されるデータのアドレスと中断時に記録されたデータのアドレスとが比較され、両者が一致することで同期をとることができる。

【0065】

また、上記トレース期間においては、上記サブコードの同期信号やQチャネルデータの同期を確実にするために、記録層に照射される再生用の低出力レーザの反射光からピットクロックを生成し、このクロックに基づいて再生クロックを生成する。そして、エンコーダ20やレーザ駆動部30、データ記録装置の各部に供給される上記システムクロックCLKとして、この再生クロックを用いる。

【0066】

こうしたトレースの後に、レーザの照射位置が中断直前に光学ヘッド40から出力されたレーザに対応するデータに達したときに記録の再開を行う。この中断直前に光学ヘッド40から出力されたレーザに対応するデータのアドレスとして、本実施形態では、エンコーダ20のカウンタの値とATIPアドレスとを用いる。すなわち、ATIPアドレスによって上記データフォーマットのセクタ単位的位置合わせを行った後に、エンコーダ20のカウンタの値によってピット単位的位置合わせを行う。そして、エンコーダ20からレーザ駆動部30へ出力され

るデータのアドレスが中断時に記録されたデータのアドレスと一致すると、レーザ駆動部 3 0 によって、その次のアドレスを有するデータから同データに応じた駆動信号が生成されるようにする。これにより、光ディスク 1 に対して連続的にデータの記録が再開される。

【 0 0 6 7 】

ここで、本実施形態にかかるデータ記録装置において、記録の中断制御及び再開制御を行う部分について説明する。

【 0 0 6 8 】

すなわち、上記データ記録装置は、上記トレース期間において、既に光ディスク 1 に記録された各セクタデータのサブコードとエンコーダ 2 0 から出力される各セクタデータのサブコードとを同期させるべく、次の部分を備えている。すなわち、光ディスク 1 の記録層に記録されているデータをデコードするデコーダ 8 0 と、デコーダ 8 0 によってデコードされたサブコードの同期信号及び Q チャンネルデータにエンコーダ 2 0 の動作やエンコードされるデータを同期させる信号同期部 8 2 と、を備えている。

【 0 0 6 9 】

ここで、デコーダ 8 0 は、RF アンプ 4 1 から出力されるデジタルデータをデコードする処理を行う。この処理は、当該デジタルデータからピットクロックを抽出するとともに、サブコードを分離し、上記サブコードの同期信号（S 0 及び S 1：図 1 中、サブコード同期と略記）を抽出する処理である。このピットクロックは、システムクロック発生部 7 0 に供給される。

【 0 0 7 0 】

更に、デコーダ 8 0 は、サブコード復調部 8 1 を備えている。このサブコード復調部 8 1 は、デコーダ 8 0 の分離したサブコードから Q チャンネルデータ（図 1 中サブコードと略記）を復調する部分である。

【 0 0 7 1 】

一方、信号同期部 8 2 は、デコーダ 8 0 の抽出した上記サブコードの同期信号に対して、エンコーダ 2 0 側で上記サブコードの同期信号を付与する動作タイミングの同期をとる。これにより、エンコーダ 2 0 の動作をデコーダ 8 0 によって

抽出されたサブコードの同期信号に同期させる。更に、信号同期部 82 は、サブコード復調部 81 の復調した Q チャンネルデータに対して、エンコーダ 20 側によってバッファメモリ 10 から転送されたデータに付与される Q チャンネルデータを対応させる部分である。

【0072】

更に、信号同期部 82 は、上記システムクロック発生部 70 を切替制御し、上述した基準クロックと再生クロックとのいずれかをシステムクロック CLK として出力させる。特に、上記トレース期間においては、信号同期部 82 は、システムクロック発生部 70 を切替制御することで、上記ピットクロックから生成される再生クロックをシステムクロック CLK として設定する。

【0073】

また、上記データ記録装置は、中断時の各データアドレスを記憶するメモリと、新たに所得される各データアドレスと同メモリ上のアドレスとを比較する部分として、以下のものを備えている。

【0074】

すなわち、ATIP アドレスに関しては、ATIP 復調部 51 から出力される ATIP アドレスを中断時に記憶するアドレスメモリ 90 を備えている。更に、上記トレースに際して、ATIP 復調部 51 の出力する ATIP アドレスとアドレスメモリ 90 の記憶する ATIP アドレスとを比較し、両者が一致するときに再開信号を出力する比較部 91 を備えている。この比較部 91 によって、中断前に光ディスク 1 に記録されたデータと、記録再開の準備に伴い光ディスク 1 に照射されるレーザの照射位置との、セクタ単位の同期がとられる。

【0075】

また、バッファメモリ 10 のアドレスに関しては、バッファメモリ 10 から読み出されたデータの同バッファメモリ 10 におけるアドレスを中断時に記憶するアドレスメモリ 92 を備える。更に、上記トレース期間に際して、新たにバッファメモリ 10 から読み出されるデータのアドレスと、上記アドレスメモリ 92 に記憶されたアドレスとを比較し、両者が一致するときに再開信号を出力する比較部 93 を備えている。この比較部 93 によって、中断前に光ディスク 1 に記録さ

れたデータと、記録再開の準備に伴いレーザ駆動部 3 0 に供給されるデータとの、セクタ単位の同期がとられる。

【 0 0 7 6 】

更に、データ記録装置は、これら比較部 9 1 及び 9 3 の出力する再開信号を取り込み、両者が同時に再開信号を出力しない場合には、上記トレースをやり直させるべく、リトライ判断部 9 4 を備えている。

【 0 0 7 7 】

一方、エンコーダ 2 0 からレーザ駆動部 3 0 に出力されるデータのアドレスに関しては、エンコーダ 2 0 内に備えられた先の図 3 に示したフレームカウンタ 2 5 及びビットカウンタ 2 6 の値を記憶するアドレスメモリ 9 5 を備えている。詳しくは、このアドレスメモリ 9 5 は、フレームカウンタ 2 5 の値を記憶するアドレスメモリ f と、ビットカウンタ 2 6 の値を記憶するアドレスメモリ b とを備えている。更に、上記リトライ判断部 9 4 に上記 2 つの再開信号が同時に入力されることで、上述したセクタ単位の同期がとられたときに、新たに計数されるカウンタ 2 5 及び 2 6 の値とアドレスメモリ 9 5 に記憶された値とを比較し、両者が一致するときに再開信号を出力する比較部 9 6 を備えている。したがって、上記比較部 9 1 や比較部 9 3 によってセクタ単位で同期がとられた後、この比較部 9 6 によって中断直前に記録されたデータとレーザ駆動部 3 0 に出力されるデータについてビット単位の同期がとられる。

【 0 0 7 8 】

更に、データ記録装置は、ショックが生じたときにショック検出信号を生成するショック検出部 1 0 0 と、ショック検出信号に基づいて記録動作を中断させる中断／再開部 1 0 1 とを備えている。

【 0 0 7 9 】

ここで、ショック検出部 1 0 0 は、光ディスク 1 へのレーザの照射位置が大きく変位したと判断されるとき、ショックが生じたとしてショック検出信号を生成する部分である。この判断は、光ディスク 1 に照射されるレーザの反射光などに基づいて行われる。

【 0 0 8 0 】

また、中断／再開部 1 0 1 は、ショック検出信号が入力されると、エンコーダ 2 0 やレーザ駆動部 3 0 の動作を停止させることで、記録動作を中断させる部分である。また、この中断／再開部 1 0 1 は、記録動作を中断させるとともに、中断時の A T I P アドレスをアドレスメモリ 9 0 に、中断時のバッファメモリ 1 0 のアドレスをアドレスメモリ 9 2 に、中断時のエンコーダ 2 0 のアドレスをアドレスメモリ 9 5 に、それぞれ記憶させる。

【 0 0 8 1 】

更に中断／再開部 1 0 1 では、記録の再開に際して、上記リトライ判断部 9 4 によって、バッファメモリ 1 0 のデータアドレスと A T I P アドレスとについて、中断時のアドレスと上記トレースに伴う新たなアドレスとの同期が同時にとられた旨判断されると、次の制御を行う。すなわち、エンコーダ 2 0 からレーザ駆動部 3 0 へ出力されるデータアドレスとアドレスメモリ 9 5 によって記憶保持される中断時のアドレスとの比較結果が比較部 9 6 から出力されることを許可する制御を行う。そして比較部 9 6 から両者が一致した旨中断／再開部 1 0 1 に出力されると、中断／再開部 1 0 1 では、エンコーダ 2 0 からレーザ駆動部 3 0 に入力されるデータに応じた駆動信号を生成するようレーザ駆動部 3 0 を制御する。更に、このとき、中断／再開部 1 0 1 は、システムクロック発生部 7 0 の生成するシステムクロック C L K を、上記基準クロックに切り替えるよう制御する。

【 0 0 8 2 】

これにより、中断直前において光ディスク 1 に記録されたデータの次から、連続的にデータの記録を再開することができる。

【 0 0 8 3 】

なお、上記データ記録装置は、アクセス制御部 6 0 による光ディスク 1 の制御をはじめとする一連の記録動作や上記一連の中断再開動作を、図示しないパーソナルコンピュータのコマンドに従って制御する記録制御部 2 0 0 を備えている。

【 0 0 8 4 】

また、図 1 おいて破線で囲った、エンコーダ 2 0、レーザ駆動部 3 0、ウォブルデコーダ 5 0、アクセス制御回路 6 0、システムクロック発生部 7 0、デコーダ 8 0、信号同期部 8 2、アドレスメモリ 9 0、9 2、9 5、比較部 9 1、9 3

、 9 6、リトライ判断部 9 4、中断／再開部 1 0 1 は、本実施形態においては、データ記録制御装置として、1 チップの I C (Integrated Circuit) 内に作り込まれている。そして、上記記録制御部 2 0 0 は、この I C に対して外付けされ、同 I C との間でデータをやりとりする。

【 0 0 8 5 】

ここで、本実施形態にかかるデータ記録装置により行われる記録再開動作について説明する。

【 0 0 8 6 】

図示しないパーソナルコンピュータから記録動作を実行するためのコマンドがデータ記録装置に供給されると、記録制御部 2 0 0 では、このコマンドに従って記録動作を実行させる。これにより、まず、信号同期部 8 2 を介してシステムクロック発生部 7 0 の発生するシステムクロック C L K が基準クロックに切替制御される。

【 0 0 8 7 】

一方、バッファメモリ 1 0 へ供給されたデータは、ここで一旦備蓄され、エンコーダ 2 0 へ転送される。

【 0 0 8 8 】

このエンコーダ 2 0 では、システムクロック発生部 7 0 から供給されるシステムクロック C L K に基づいて、図 6 (a) にその一部のカウンタの動作が例示されるように、上記ビットカウンタ 2 6 等が計数されていく。そして、これら各カウンタの値に基づいてバッファメモリ 1 0 から転送されたデータの符号化処理が行われる。なお、これらエンコーダ 2 0 内のカウンタのうち、フレームカウンタ 2 5 及びビットカウンタ 2 6 の値は、図 6 (a) に示す態様にて、アドレスメモリ f 及びアドレスメモリ b にそれぞれ入力される。

【 0 0 8 9 】

そして、エンコーダ 2 0 で符号化されたデータは、1 ビット毎にレーザ駆動部 3 0 に供給される。レーザ駆動部 3 0 では、同データに応じた駆動信号が生成される。そして、この駆動信号に基づいて、光学ヘッド 4 0 によって光ディスク 1 にレーザが照射される。

【 0 0 9 0 】

こうした記録動作時において、データ記録装置にショックが生じると、ショック検出部 1 0 0 において生成されるショック検出信号が中断／再開部 1 0 1 に入力される。そして、このショック検出信号に基づいて、中断／再開部 1 0 1 では、中断信号が生成され、この中断信号がアドレスメモリ 9 0、9 2、9 5 や、エンコーダ 2 0、レーザ駆動部 3 0 に入力される。

【 0 0 9 1 】

これにより、各アドレスメモリ 9 0、9 2、9 5 では、その時点で入力されているアドレスが記憶保持される。すなわち、アドレスメモリ 9 2 では、中断信号が入力された時点において、バッファメモリ 1 0 から読み出された最後の入力データのバッファメモリ 1 0 におけるアドレスが記憶保持される。また、アドレスメモリ 9 0 では、中断信号が出力された時点において、A T I P 復調部 5 1 の出力した最後の A T I P アドレスが記憶保持される。更に、アドレスメモリ 9 5 では、中断信号が出力された時点において、先の図 3 に示したフレームカウンタ 2 5 及びビットカウンタ 2 6 の計数値が図 6 (a) に示す態様にてアドレスメモリ f 及びアドレスメモリ b にそれぞれ記憶保持される。

【 0 0 9 2 】

一方、中断信号が入力されることで、エンコーダ 2 0 では、レーザ駆動部 3 0 へのデータの出力が中断され、また、レーザ駆動部 3 0 では、記録用の駆動信号の生成が中断される。したがって、光学ヘッド 4 0 から光ディスク 1 へのレーザの照射が停止され、記録動作が中断される。

【 0 0 9 3 】

このように記録動作の中断制御がなされた後、パーソナルコンピュータから記録再開のコマンドがデータ記録装置に入力されると、記録制御部 2 0 0 にこのコマンドが入力される。これにより、データ記録装置において、記録再開のための動作として、上述したトレースが行われる。

【 0 0 9 4 】

すなわち、アクセス制御部 6 0 により、ヘッドサーボ 4 2 が制御される。このヘッドサーボ 4 2 によって光学ヘッド 4 0 が制御されることで、中断直前におい

てレーザが照射されていた光ディスク 1 の位置（絶対時間）から所定量だけ戻ったアドレス位置にレーザが照射される。

【 0 0 9 5 】

ここでは、再生専用のレーザ源からレーザが照射されるとともに、記録、再生の切替可能なレーザ源から低出力のレーザが照射される。すなわち、中断／再開部 1 0 1 によってレーザ駆動部 3 0 が制御されることで、レーザ駆動部 3 0 の出力する駆動信号は、一定の低電圧信号に設定される。これにより、光ディスク 1 に既に記録されているデータが再生される。

【 0 0 9 6 】

この再生されるデータは、光学ヘッド 4 0 から取り込まれ、R F アンプ 4 1 によってデジタル値に変更された後、デコーダ 8 0 にて復調される。この処理過程によって、ピットクロックが抽出されるとともに、サブコードの同期信号と Q チャンネルデータが抽出される。

【 0 0 9 7 】

そして、このピットクロックは、システムクロック発生部 7 0 に供給される。このシステムクロック発生部 7 0 では、記録再開に伴って信号同期部 8 2 により、システムクロック C L K として再生クロックを用いるよう指令がだされているため、上記ピットクロックに基づいて再生クロックを発生させる。

【 0 0 9 8 】

一方、デコーダ 8 0 によって抽出されたサブコードの同期信号は、信号同期部 8 2 に入力される。そして、信号同期部 8 2 では、このデコーダ 8 0 によって抽出されたサブコードの同期信号に、エンコーダ 2 0 によるエンコード処理のうちサブコードの同期信号を付与するタイミングを同期させる。

【 0 0 9 9 】

こうして信号同期部 8 2 によって光ディスク 1 上に記録されているデータのサブコードの同期信号とエンコーダ 2 0 の動作との同期がとられた後、エンコーダ 2 0 では、中断時においてバッファメモリ 1 0 から転送されたデータのバッファメモリ 1 0 におけるアドレスより所定セクタのデータ量だけ戻ったアドレスから、順次バッファメモリ 1 0 に備蓄されたデータを再度読み出す。そして、この再

度読み出されたデータに対して、上述したエンコード処理が施される。

【0100】

そして、エンコーダ20によってエンコード処理がなされるデータのQチャネルデータは、信号同期部82によってデコーダ80にて読み出されたQチャネルデータと同期をとられる。これにより、光ディスク1上に記録されトレースによって読み出されるQチャネルデータにエンコーダ20からレーザ駆動部30に出力されるQチャネルデータが一致するようになる。

【0101】

こうした同期をとるための制御が行われるとともに、比較部91では、ATIP復調部51の復調したアドレスと、アドレスメモリ90に記憶保持されているATIPアドレスとの比較が行われる。そして、両者が一致したときに再開信号がリトライ判断部94へ出力される。

【0102】

一方、比較部93では、バッファメモリ10からエンコーダ20へ転送されるアドレスと、アドレスメモリ95の記憶保持するアドレスとが比較される。そして、両者が一致したときに再開信号がリトライ判断部94へ出力される。

【0103】

そして、リトライ判断部94では、各比較部91、93から再開信号が同時に入力されなかった場合には、記録制御部200を介して、上述した一連の同期動作を再度実行させる。

【0104】

一方、各比較部91、93から再開信号が同時に入力された場合には、リトライ判断部94から中断／再開部101へ再開信号が出力される。そして、中断／再開部101では、この再開信号に基づいて、比較部96の出力を許可する。

【0105】

この時点において、光学ヘッド40から出力される再生用の低出力レーザは、光ディスク1上に記録されているデータのうち、中断直前に記録されたデータに対応する領域の属するセクタの先頭を照射している。そして、図6(b)に示すように、比較部96において、アドレスメモリ95内のアドレスメモリf及びア

ドレスメモリbの記憶保持していたアドレスと、上記フレームカウンタ25及びビットカウンタ26との比較が行われる。

【0106】

そして、フレームカウンタ25及びビットカウンタ26の値が、アドレスメモリ95の記憶保持していたアドレスと一致する時刻Tにおいて、比較部96から中断／再開部101へ再開信号が出力される。これに対して、中断／再開部101は、このアドレスを有するデータの次のデータから、そのデータに応じたレーザが出力されるようにレーザ駆動部30を制御する。

【0107】

こうして、光ディスク1において、記録が中断されたデータの次のデータから連続的にデータの記録を再開することができる。

【0108】

以上説明した本実施形態によれば、以下の効果が得られるようになる。

【0109】

(1) 中断／再開部101によって記録の中断がなされると、中断直前に記録されたデータのアドレスをエンコーダ20内のカウンタ（フレームカウンタ25及びビットカウンタ26）の値として記憶保持するとともに、中断時の光ディスク1上のATIPアドレスをアドレスメモリ90に記憶保持する。したがって、このATIPアドレスと記録の再開に際して行われるトレースによって得られる新たなアドレスとを比較し、両者の一致を見て再開信号を出力する比較部91を備えることで、記録再開に伴うセクタ単位の同期をとることができる。更に、エンコーダ20内のカウンタ値について、記憶された値とトレース期間において新たに得られる値とを比較する比較部96によって、中断後の記録の再開をビット単位で好適に行うことができる。

【0110】

(2) 比較部91及び比較部93から同時に再開信号が出力されなかったときに、同期動作をやり直させるリトライ判断部94を設けることで、再開処理の失敗を的確に回避し、中断再開動作をいっそう好適に行うことができる。

【0111】

(第 2 の実施形態)

以下、本発明にかかるデータ記録装置及びデータ記録制御装置を、CD-RW のデータ記録装置及びデータ記録制御装置に適用した第 2 の実施形態について、上記第 1 の実施形態との相違点を中心に図面を参照しつつ説明する。

【0 1 1 2】

本実施形態のデータ記録装置においても、記録動作及びショック検出時における記録の自動中断態様については、上記第 1 の実施形態と同様である。ただし、本実施形態にかかるデータ記録装置においては、中断時に記録されたデータの所属するフレームの先頭からデータの記録を再開することも可能である。換言すれば、先の図 2 (b) に示したフレームの先頭のシンクパターンから再度光ディスクへの記録を再開する。

【0 1 1 3】

これは、CD-RW においては、既に光ディスク上に記録されたデータを消去しつつ新たなデータが記録されていくため、上書きしても重ね書きにならないことに着目したものである。そして、このようにフレームの先頭から記録を再開するために、再開に伴うデータの同期が採りやすいというメリットがある。

【0 1 1 4】

こうした特徴を持つ本実施形態にかかるデータ記録装置も、その構成は大きくは図 1 に示したものと同様なものとなっている。ただし、先の図 1 に示したエンコーダ 2 0 内のカウンタのうち、中断時にアドレスメモリに記憶されるカウンタが上記第 1 の実施形態と異なるものとなっている。

【0 1 1 5】

すなわち、本実施形態においては、図 7 に示されるように、上記エンコーダ 2 0 内のフレームカウンタ 2 5 の値のみがアドレスメモリ 9 5 に入力され、中断時において記録保持される構成となっている。そして、記録動作の中断の後の再開時において、中断時のフレームアドレスと、エンコーダ 2 0 内のエンコード処理に伴い新たに計数されるフレームカウンタ 2 5 のアドレスとが一致したときから記録を再開することで、記録が中断された時点のフレームの先頭から記録を再開することができるようになる。

【 0 1 1 6 】

ここで、図 8 を参照して、本実施形態にかかるデータ記録装置の記録再開動作について説明する。

【 0 1 1 7 】

すなわち、先の第 1 の実施形態と同様、エンコーダ 2 0 内のフレームカウンタ 2 5 やビットカウンタ 2 6 の計数動作に基づいて、エンコード処理や上記レーザ駆動部 3 0 へのデータの出力等が行われる。そして、この間、フレームカウンタ 2 5 の計数値がアドレスメモリ f に入力される。

【 0 1 1 8 】

そして、データ記録装置にショックが生じた旨、上記ショック検出部 1 0 0 によって検出されると、ショック検出信号が先の図 1 に示す中断／再開部 1 0 1 に入力される。これにより、先の第 1 の実施形態と同様、中断／再開部 1 0 1 では、中断信号が生成され、この信号がアドレスメモリ 9 0、9 2、9 5 や、エンコーダ 2 0、レーザ駆動部 3 0 に入力される。

【 0 1 1 9 】

これにより、各アドレスメモリ 9 0、9 2、9 5 では、その時点で入力されているアドレスが記憶保持される。特に、アドレスメモリ 9 5 では、中断信号が出力された時点において、先の図 7 に示したフレームカウンタ 2 5 の計数値が図 8 に示される態様にてアドレスメモリ f に記憶保持される。

【 0 1 2 0 】

また、先の第 1 の実施形態同様、中断信号によって、エンコーダ 2 0 では、レーザ駆動部 3 0 へのデータの出力が中断され、また、レーザ駆動部 3 0 では、記録用の駆動信号の生成が中断される。こうして、光学ヘッド 4 0 から光ディスク 1 へのレーザの照射が停止され、記録動作が中断される。

【 0 1 2 1 】

こうした記録の中断制御の後、記録再開に際して、これも先の第 1 の実施形態と同様の処理がなされる。すなわち、記録の中断直前においてレーザが照射されていた光ディスク上の位置（絶対時間）から所定量だけ戻ったアドレス位置に、レーザが照射される。そして、記録、再生の切替可能なレーザ源から低出力のレ

ーザが照射され、光ディスク上に既に記録されているデータが再生される。そして、この再生されたデータのサブコードとエンコーダ 2 0 からレーザ駆動部 3 0 へ出力されるデータのサブコードとの同期がとられる。

【 0 1 2 2 】

そして、サブコードの同期がとられるとともに、比較部 9 1、9 3 において比較がなされ、これらの比較に基づいてリトライ判断部 9 4 に中断信号が同時に入力されると、リトライ判断部 9 4 から中断／再開部 1 0 1 に再開信号が出力される。

【 0 1 2 3 】

この再開信号によって、中断／再開部 1 0 1 では、比較部 9 6 の出力を許可する。なお、この時点においては先の第 1 の実施形態同様、光学ヘッド 4 0 から出力される再生用の低出力レーザは、光ディスク上に記録されているデータのうち、中断直前に記録されたデータの属するセクタの先頭を照射している。

【 0 1 2 4 】

そして、図 8 (b) に示すように、比較部 9 6 内において、アドレスメモリ 9 5 内のアドレスメモリ f の記憶保持していたアドレスと、上記フレームカウンタ 2 5 の値とが比較される。

【 0 1 2 5 】

そして、時刻 T において、アドレスメモリ 9 5 の保持していた値と、フレームカウンタ 2 5 の値とが一致すると、比較部 9 6 から中断／再開部 1 0 1 へ再開信号が出力される。そして、中断／再開部 1 0 1 では、このフレームの先頭（正確には先頭から 2 ビット目のデータ）から、データの記録を再開する。

【 0 1 2 6 】

以上、説明した本実施形態によれば、上記第 1 の実施形態の (2) の効果に加えて、更に以下の効果が得られるようになる。

【 0 1 2 7 】

(3) 記録の中断されたデータの属するフレームの先頭からデータの記録が再開できるために、この記録再開のタイミングを容易にとることができる。

【 0 1 2 8 】

なお、上記第2の実施形態は、以下のように変更して実施してもよい。

【0129】

・上記実施形態では、CD-RWを想定したが、これに限られない。例えば、CD-Rなどにおいても、記録再開のタイミングを容易にとることのできるメリットを生かして、本実施形態のようにフレームの先頭から記録を再開するようにしてもよい。

【0130】

・上記実施形態では、フレームカウンタ25の値が中断時のデータの所属するフレームと一致したときに記録の再開がなされる構成のため、実際には、フレームの2ビット目から記録が再開される。しかし、これについては、例えば、以下のようにしてもよい。まず、中断時におけるフレームカウンタの値から1だけ減算した値を記憶するとともに、ビットカウンタの値を586として保持するようにする。そして、上記トレース期間において、セクタ単位の同期をとった後、これらフレームカウンタとビットカウンタの値を、保持される値と比較し、両者の一致によって記録を再開するなら、フレームの先頭（1ビット目）から記録を再開することができる。

また、フレームカウンタ25やビットカウンタ26からアドレスメモリ95にアドレスが入力される際に、1ビットの遅延を持たせるようにしてもよい。

【0131】

その他、上記各実施形態に共通して変更可能な要素としては、以下のものがある。

【0132】

・ショック検出部100のショック検出手法としては、光学ヘッド40から照射される反射光に基づくものに限られず、加速度センサや振動を検出するセンサを用いるなどしてもよい。

【0133】

・リトライ判断部94による再開信号の出力後等、記録再開の直前において、信号同期部82によってエンコーダ20によって生成されるデータアドレスと、デコーダ80から出力されるデータアドレスを更に比較し、これらが一致しない

場合には、再度それ以前の処理をやり直すようにしてもよい。

【 0 1 3 4 】

すなわち、ディスク上に欠陥があったり、記録時のサーボが安定していない場合などには、ピットクロック生成に乱れが生じることがある。このとき、デコーダ 8 0 から発生しているピットクロックと既にディスクに記録されているデータとの間にずれが生じることがある。この点、上記構成のように、記録再開の直前においてエンコーダ内のアドレスデータとデコーダ 8 0 によって生成されるアドレスデータとを比較することで、こうした状況下においての記録の再開を回避することができる。

【 0 1 3 5 】

・リトライ判断部 9 4 については、これを必ずしも設けなくても、例えば、比較部 9 1 及び比較部 9 3 から同時に再開信号が出力されるなら記録の再開を的確に行うことができる。

【 0 1 3 6 】

・また、中断時に保持された A T I P アドレスと、上記トレース期間において得られる A T I P アドレスとの一致によって、光ディスク上のレーザの照射位置に関して、中断時とトレース時との同期をセクタ単位で十分にとることができるなら、アドレスメモリ 9 2 や比較部 9 3 については、必ずしもこれを設けなくてもよい。すなわち、中断直前にバッファメモリ 1 0 からエンコーダ 2 0 に転送されるデータのアドレスを記憶し、同期動作に際しこの値を新たにバッファメモリ 1 0 からエンコーダ 2 0 に転送されるアドレスと比較せず、A T I P アドレスの記憶のみで記録の再開を行ってもよい。

【 0 1 3 7 】

・更に、トレース期間に光ディスク 1 上に記録されたデータにエンコーダ 2 0 の動作及びエンコーダ 2 0 で処理されるデータを同期させる代わりに、トレースによって読み出される A T I P アドレスにエンコーダ 2 0 の動作及びエンコーダ 2 0 で処理されるデータを同期させるようにしてもよい。

【 0 1 3 8 】

・また、中断時の A T I P アドレスを記憶する代わり、フレームカウンタ 2 5

のカウンタ値の初期化の履歴を記憶するなどしする構成としてもよい。これにより、トレース期間のカウンタの計数値と記憶された初期化の履歴との一致を確認した後に、上記各実施形態と同様にエンコーダ20内のカウンタを用いて的確に記録の再開を行うことができる。

【0139】

・更に、データの中断時に、エンコーダ20によってエンコードされたQチャネルデータ及びエンコーダ20のカウンタ値を記憶しておくようにしてもよい。これによっても、トレース期間にデコーダ80によって得られるQチャネルデータと、記憶されたQチャネルデータとの一致を確認した後に、上記各実施形態と同様にエンコーダ20内のカウンタを用いて的確に記録の再開を行うことができる。

【0140】

・光ディスクを線速度一定で回転させる代わりに、角速度一定で回転させてもよい。この場合、記録時のシステムクロックとして、発振器から発振される基準クロックの代わりに、ウォブルに同期したクロックを生成して用いるなどすればよい。

【0141】

・また、ショック検出にも限らず、バッファアンダーランの回避のために記録を一時的に中断する場合においても、本発明の適用は有効である。

【0142】

・その他、CD-RやCD-ROMにも限られず、任意の光ディスクに本発明にかかるデータ記録装置を適用することができる。

【0143】

・また、外部から入力されるデータをエンコードするエンコーダをデータ記録装置が備えていない場合にも、データに対応して出力されるレーザに同期したカウンタを設けることで、中断時のデータのアドレスを記憶し、これに基づいてデータの記録を再開することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明にかかるデータ記録装置を具体化した第1の実施形態の全体

構成を示すブロック図。

【図 2】 上記データ記録装置においてエンコードされたデータのフォーマットを示す図。

【図 3】 上記データ記録装置のエンコーダの構成を示すブロック図。

【図 4】 同エンコーダ内のビットカウンタの構成を示すブロック図。

【図 5】 上記データ記録装置の光学ヘッドのレーザの受光態様を模式的に示す図。

【図 6】 同実施形態の記録再生動作を説明するタイムチャート。

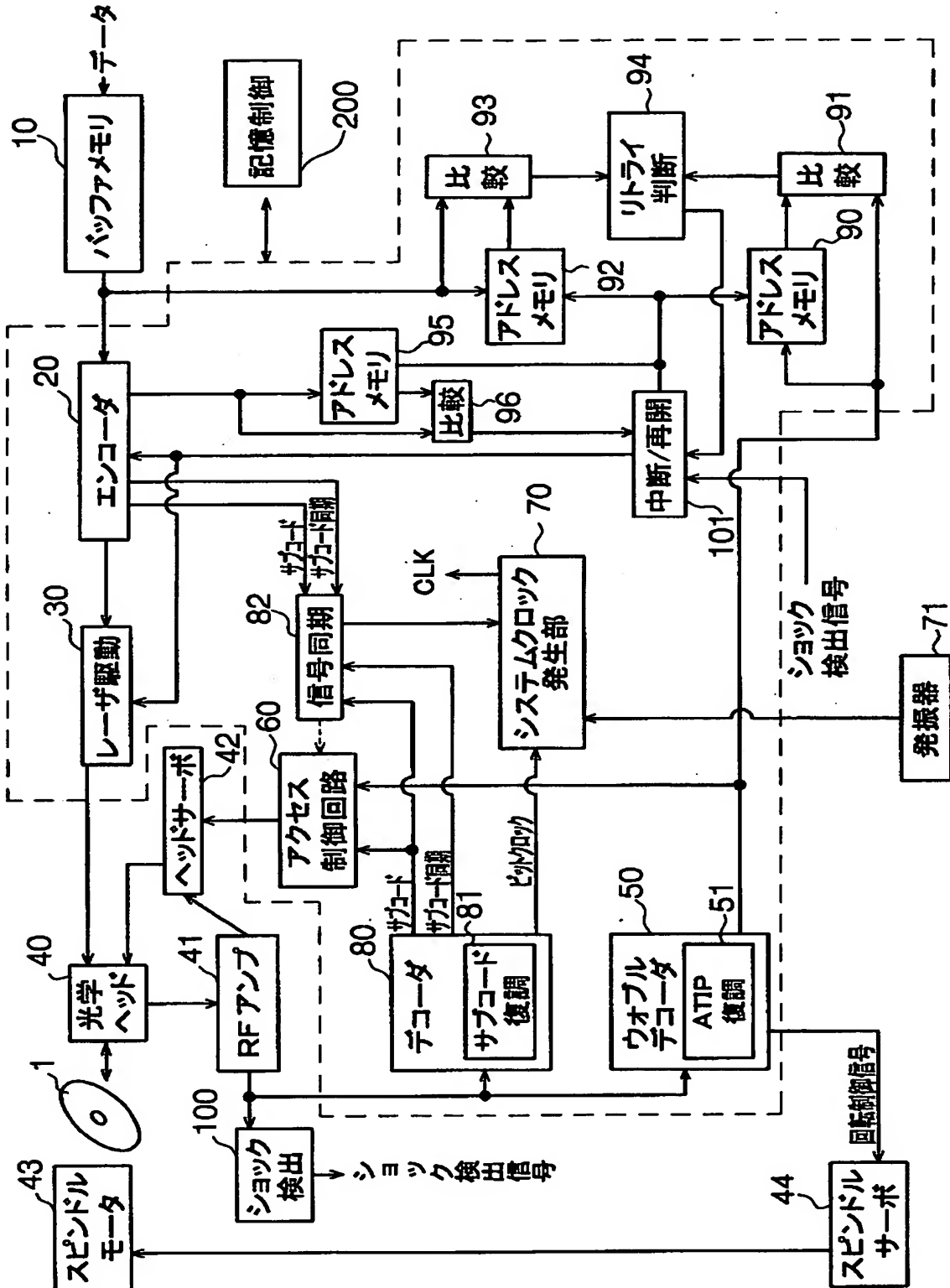
【図 7】 本発明にかかるデータ記録装置を具体化した第 2 の実施形態における、エンコーダの構成を示すブロック図。

【図 8】 同実施形態の記録再生動作を説明するタイムチャート。

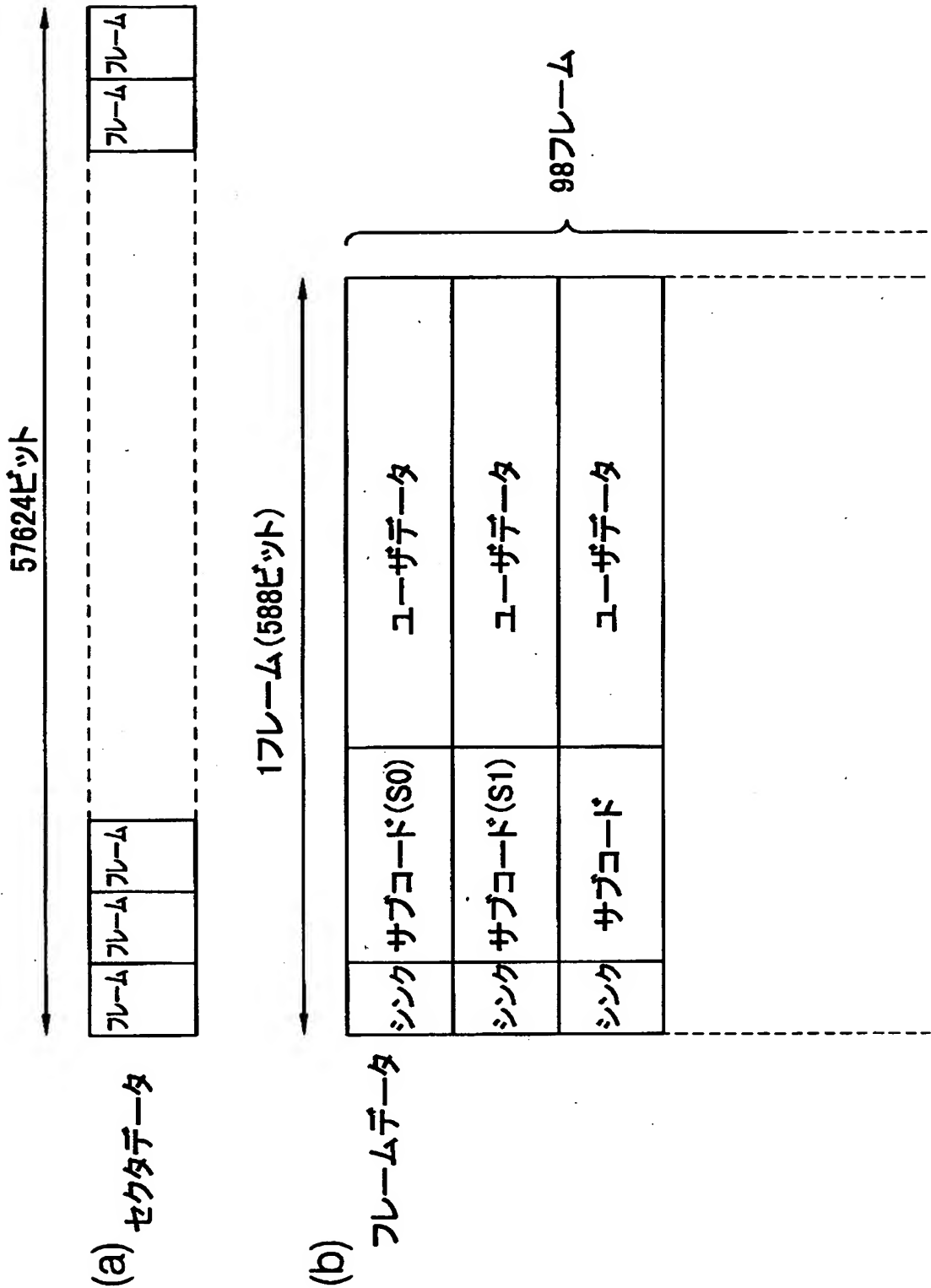
【符号の説明】

1 … 光ディスク、10 … バッファメモリ、20 … エンコーダ、21 … 符号化部、22 … 符号制御部、23 … スクランブル用カウンタ、24 … タイミングデコーダ、25 … フレームカウンタ、26 … ビットカウンタ、30 … レーザ駆動部、40 … 光学ヘッド、41 … RFアンプ、42 … ヘッドサーボ、43 … スピンドルモータ、44 … スピンドルサーボ、50 … ウォブルデコーダ、51 … ATIP復調部、60 … アクセス制御部、70 … システムクロック発生部、71 … 発振器、80 … デコーダ、81 … サブコード復調部、82 … 信号同期部、90, 92, 95 … アドレスメモリ、91, 93, 96 … 比較部、94 … リトライ判断部、100 … ショック検出部、101 … 中断／再開部、200 … 記録制御部。

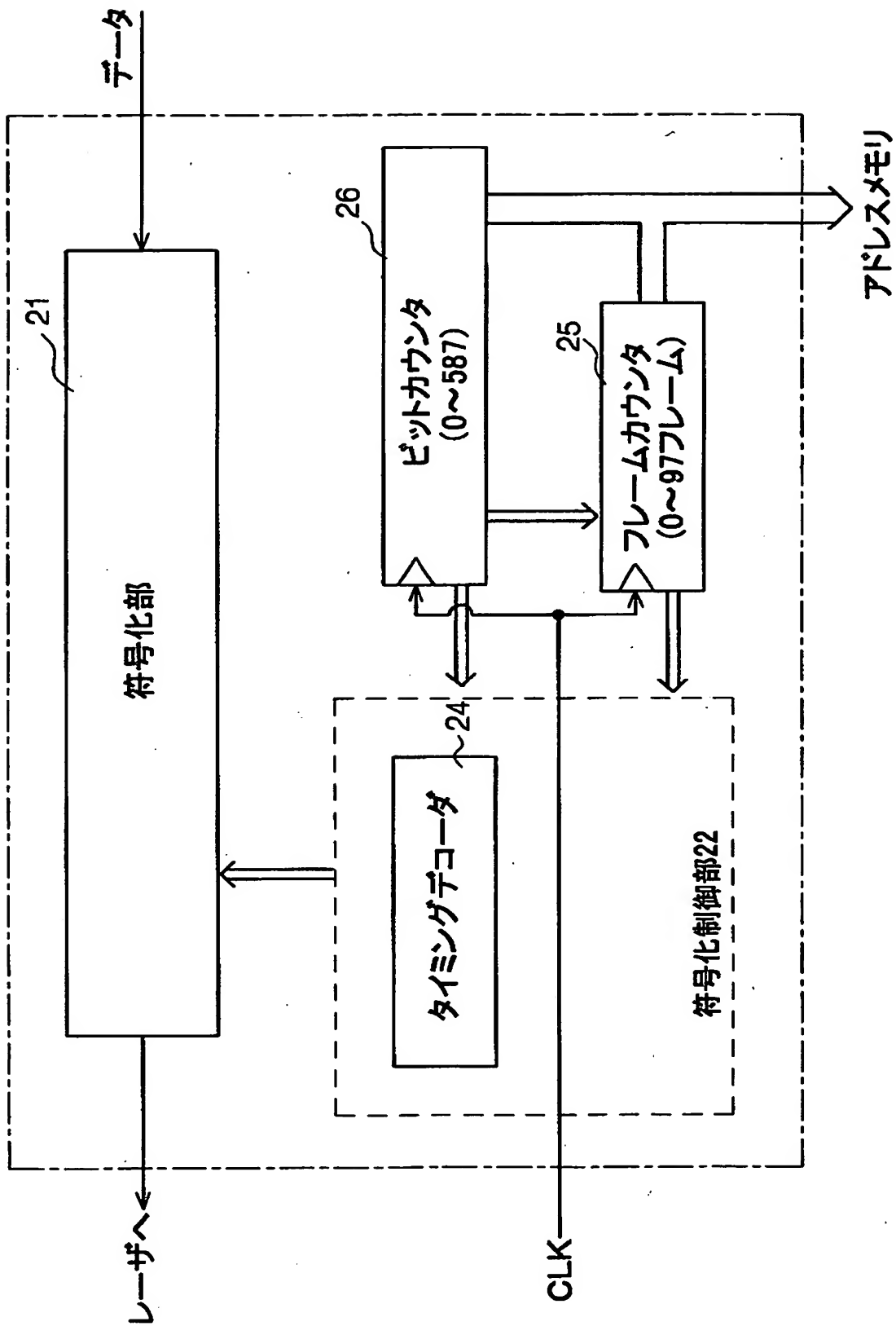
【書類名】 図面
【図1】



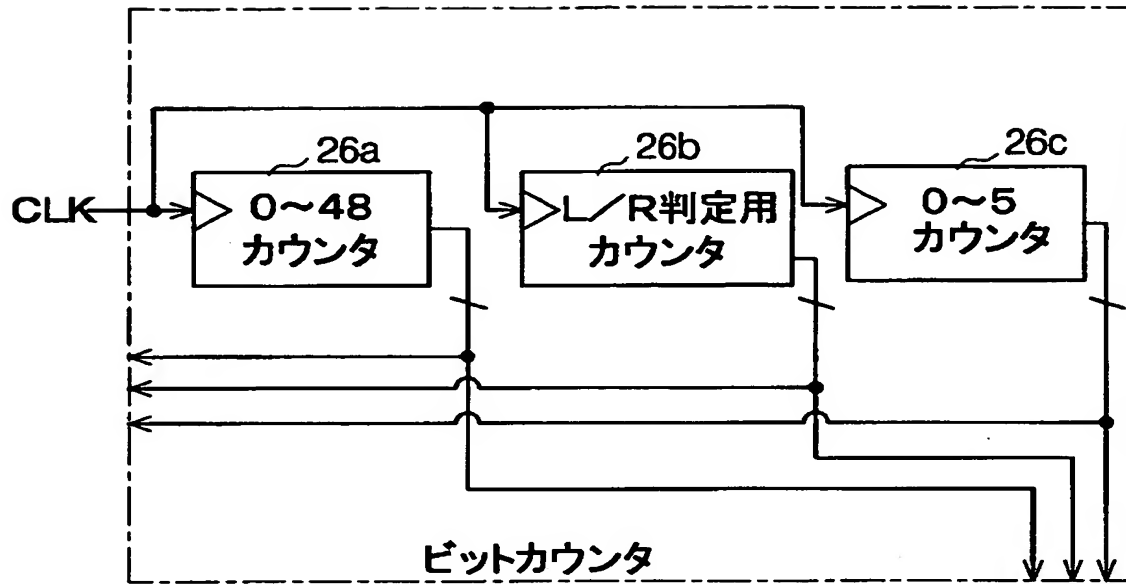
【図 2】



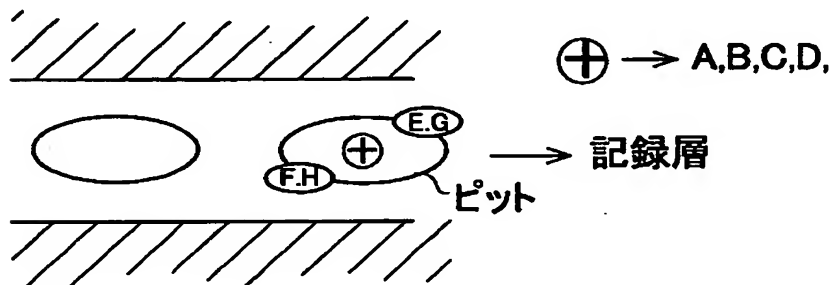
【図3】



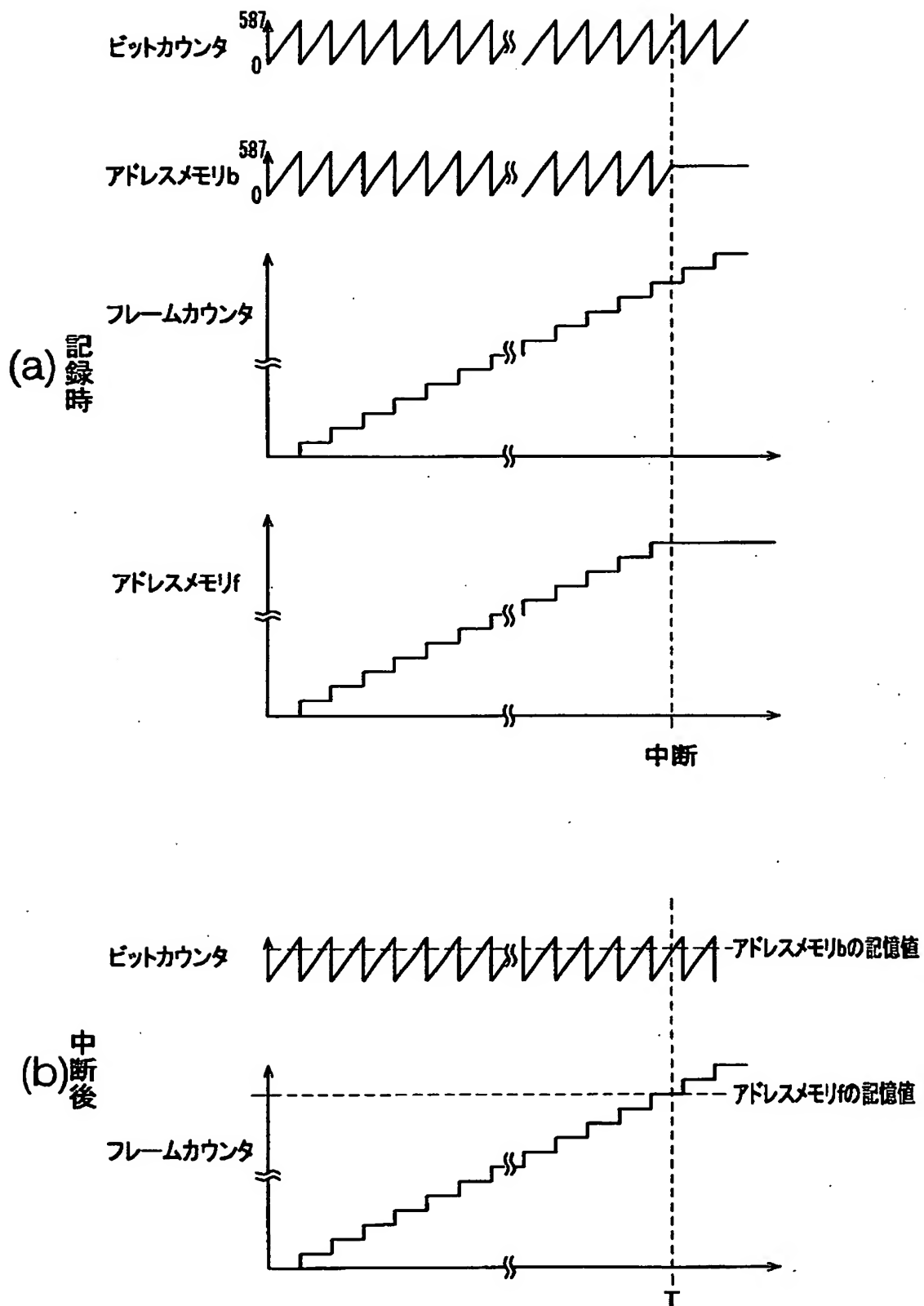
【図 4】



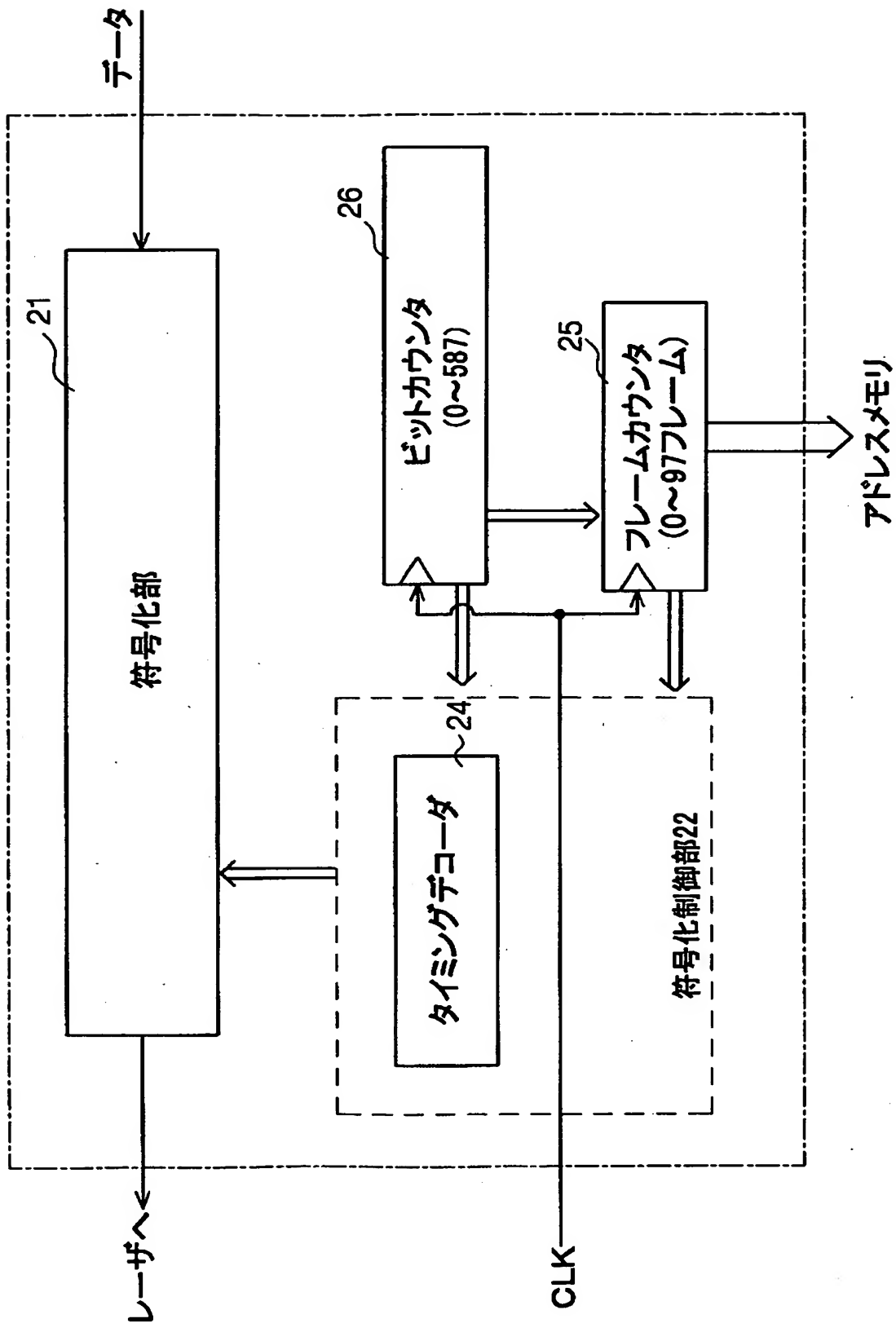
【図 5】



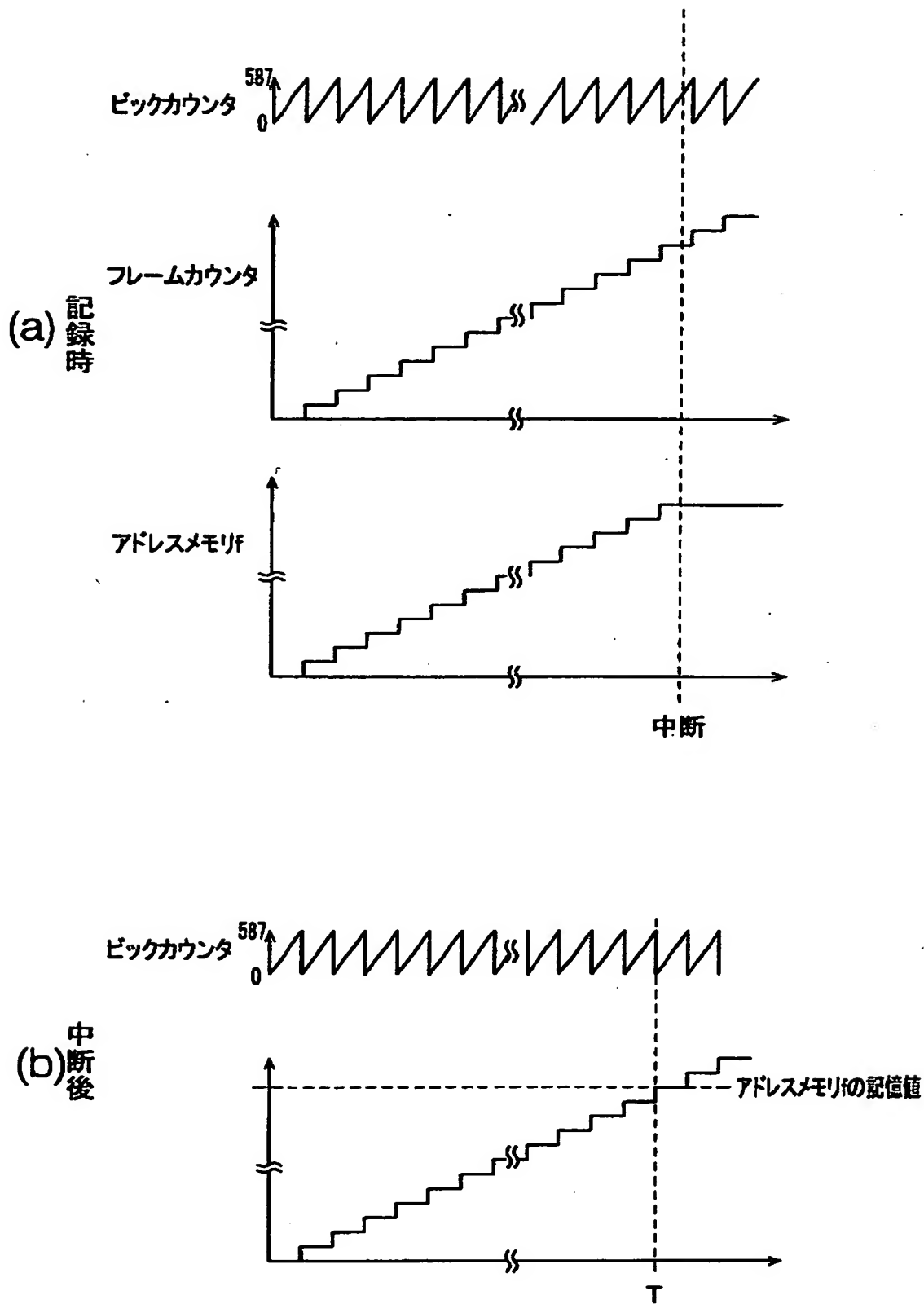
【図 6】



【図7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 データの記録動作の中断後に、光ディスクに対するデータの書き込みを的確に再開することのできるデータ記録装置を提供する。

【解決手段】 外部からデータ記録装置に入力されるデータは、バッファメモリ 10 を介してエンコーダ 20 によってエンコードされる。そして、エンコードされたデータに応じた出力を有するレーザが光学ヘッド 40 から出力されることで、光ディスク 1 に同データが記録される。この記録動作時に、データ記録装置にショックが生じると、ショック検出部 100 から中断／再開部 101 にショック検出信号が入力され、これに基づき中断／再開部 101 から出力される中断信号に基づいて記録動作が中断されるとともに、その時のエンコーダ 20 内のカウンタ値がアドレスメモリ 95 によって記憶される。記録の再開は、アドレスメモリ 95 の値に基づいて行われる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001889]

1. 変更年月日 1993年10月20日

[変更理由] 住所変更

住 所 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

氏 名 三洋電機株式会社